

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-035018

(43)Date of publication of application : 05.02.2002

(51)Int.Cl.

A61F 2/08

(21)Application number : 2001-189427

(71)Applicant : ETHICON INC

(22)Date of filing : 22.06.2001

(72)Inventor : WENSTROM RICHARD F JR  
BRUKER IZI  
BOWMAN STEVEN M  
WHITTAKER GREGORY

(30)Priority

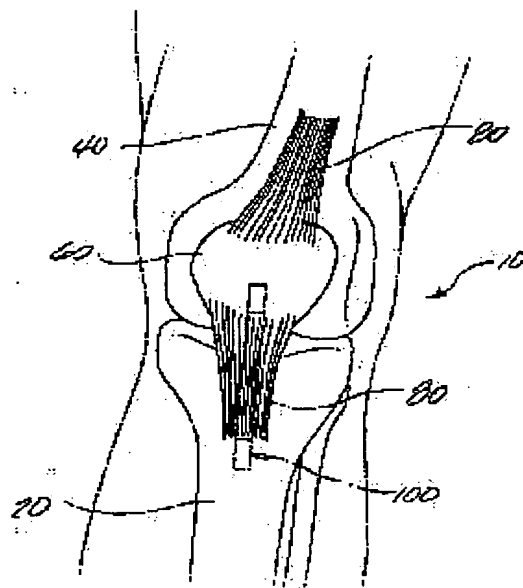
Priority number : 2000 604867 Priority date : 28.06.2000 Priority country : US

## (54) METHOD FOR FIXING GRAFT IN BONE TUNNEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To fix a graft of a bone.

SOLUTION: This method is for performing the repairing operation of a forward crucial ligament, which fixes the plug of the bone fitted to the part of a tendon or a ligament in a bone tunnel. The method uses an adhesive for fixing the block of the bone in the bone tunnel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-35018  
(P2002-35018A)

(43) 公開日 平成14年2月5日 (2002.2.5)

(51) IntCl.<sup>7</sup>  
A 6 1 F 2/08

識別記号

F I  
A 6 1 F 2/08

データベース (参考)  
4 C 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-189427 (P2001-189427)

(22) 出願日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(31) 優先権主張番号 09/604867

(32) 優先日 平成12年6月28日 (2000.6.28)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591005420

エチコン・インコーポレーテッド  
ETHICON INCORPORATE  
D

アメリカ合衆国ニュージャージー州08876  
サマービル・ユーエスルートナンバー22

(72) 発明者 リチャード・エフ・ウエンストロム・ジュ  
ニア

アメリカ合衆国マサチューセッツ州02062ノ  
ーウツド・サイカモアストリート72

(74) 代理人 100060782

弁理士 小田島 平吉

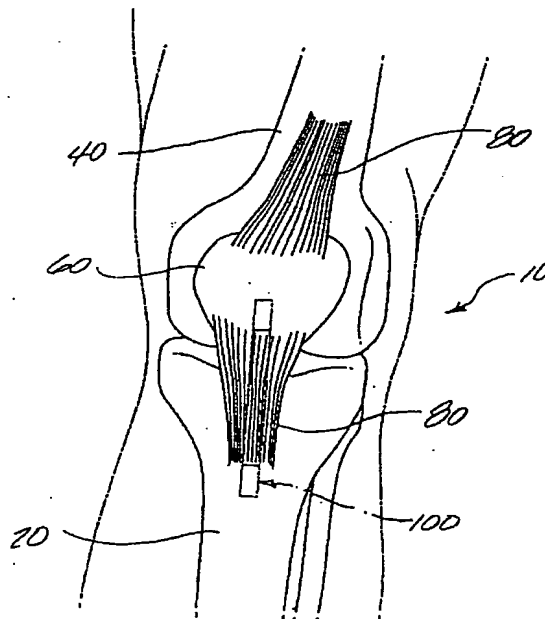
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨の管孔の中に移植材を固定する方法

(57) 【要約】

【課題】 骨の移植材を固定する。

【解決手段】 腱または靱帯の部分に取付けられた骨の栓子を骨の管孔の中で固定する前方十字靱帯の修復手術を行なう方法。この方法は骨の管孔の中で骨のブロックを固定するのに接着剤を使用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 腱の部分に連結された少なくとも一つの骨の栓子を具備し、該栓子は外側の面を有する骨-腱移植材をつくり、患者の脛骨に第1の実質的に長手方向の骨の管孔を穿孔し、大腿骨に内側の表面をもつ第2の実質的に長手方向の骨の管孔を穿孔し、骨の栓子大腿骨の管孔に挿入し、大腿骨の管孔に接着剤を導入し、ここで接着剤を骨の栓子の外側の面および大腿骨の骨の管孔の内側の面に少なくとも部分的に接触させるようにする過程から成ることを特徴とする前方十字靱帯の外科的な再構成手術を行なう方法。

【請求項2】 外側の面をもった骨の栓子をつくり、内側の面をもった骨の管孔を穿孔し、該骨の栓子を該骨の管孔に挿入し、該骨の管孔に接着剤を導入し、ここで接着剤を骨の栓子の外側の面および骨の管孔の内側の面に少なくとも部分的に接触させるようにする過程から成ることを特徴とする骨の栓子を骨の管孔の中で固定させる方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【本発明の分野】本発明は整形外科的な方法、特に骨の管孔の中で骨の移植材を固定する外科的方法に関する。

【0002】

【本発明の背景】関節の損傷によって通常靱帯、腱および軟組織が骨から部分的にまたは完全に剥脱する。組織の剥離は多くの方法、例えば仕事に関連した作業中、体操行事中或いは他の多くの状況および/または活動中における落下、過剰労働などによって引き起こされる。これらのタイプの損傷は一般に組織に過剰のストレスまたは極端に大きな力がかかった結果である。

【0003】部分的な剥脱の場合通常は「捻挫」という言葉で呼ばれるが、その損傷は本発明におけるような医学的な介入をしなくても治癒することが多く、治癒過程においては損傷部が不当に激しい動きをしないように注意が行なわれる。しかしもし、靱帯および腱がそれが付着している部位から完全に外れるか、または外傷性の傷害の結果として切断した場合には、損傷を受けた関節に完全な機能を回復させるためには、外科的な関与が必要である。靱帯または腱を骨に再付着させる通常の外科的な手術の方法は数多く存在している。

【0004】このような一つの方法では、「伝統的な」付着装置、例えばステープル（鉤）、縫合材、および骨螺子をを用いて剥脱した組織を再付着させる。このような伝統的な付着装置はまた腱または軟骨の移植材（しばしば体内のどこかから採取された自原性の組織からつくられる）を所望の骨に付着させるのにも使用される。

【0005】米国特許4,950,270号には、人の膝関節の損傷を受けた前方十字靱帯（“ACL”）を取り替えるための外科的な方法が記載されている。最初、前方十字靱帯が通常付着していた場所で脛骨および大腿骨を通して骨に管孔をつくる。次いで、一端に骨のブロックがついた移植用の靱帯を骨の管孔の内部に入るような大きさにする。縫合針を骨のブロックに取り付けた後、脛骨および大腿骨の管孔に縫合針を通す。次いで骨のブロックを脛骨の管孔から引き出し縫合針を用いて大腿骨の管孔の中に通す。こうすると、移植靱帯は大腿骨の管孔から後方に延び出し、膝関節の内部を横切り、次いで脛骨の管孔を通っている。移植用の靱帯の自由端は脛骨の前側の所で脛骨から外に出ている。次に、骨のブロックと大腿骨の管孔との間で骨螺子を挿入し、かたい締めりばめを用いて適切な位置に骨のブロックをしっかりと固定する。最後に、移植用の靱帯の自由端を大腿骨にしっかりと固定する。

【0006】米国特許5,147,362号においては、他のACL再構成法が記載されている。最初膝関節の中に大腿骨と脛骨との管孔を一直線になるように並べてつくる。移植用の靱帯を付着させた骨ブロックを管孔に通して大腿骨の管孔の盲の端まで通し、ここで留め具を用いてブロックを適切な位置に固定する。靱帯は脛骨の管孔から延び出し、その端はステープルまたは同様物によって脛骨の皮質に付着させられている。別法として、留め具または締めりばめを用い靱帯の端を脛骨の管孔の中に固定される。

【0007】軟組織を骨に付着させるための種々のタイプの靱帯および/または縫合用の留め具は公知である。このような多数の装置は米国特許4,898,156号、同4,899,743号、同4,968,315号、同5,356,413号および同5,372,599号に詳細に記載されている。これらの特許は参考のために添付されている。

【0008】骨のブロックの中で骨ブロックを固定する方法は、「交叉ビン留め（cross-pinning）」法であり、この方法では、骨の管孔に対し横方向にこれを横切るようにビン、螺子または棒を挿し込み、骨ブロックを骨の管孔の中で交叉させてビン留めする。骨ブロックを骨の管孔の中で適切に交叉させてビン留めするためには、一般にドリル案内を使用する。ドリル案内は、横方向の通路を確実に骨の管孔の適切な部分および骨のブロックを横切るような位置にもってくる役目をする。

【0009】米国特許5,431,651号には、時間の経過と共に人体によって吸収され、従って以後外科的方法で交叉ビン留め用の螺子を取り出す必要がない広域吸収性材料から交叉ビン留め用の螺子をつくるのが記載されている。

【0010】従来法の軟組織付着法は利点をもっている

が、この分野において、特に前方十字靱帯を再構成する分野において、新規の改善された外科手術を行なう方法に対する要望は引き続き存在している。

#### 【0011】

【本発明の概要】従って本発明の目的は、骨用のセメントまたは骨用の膠剤により管孔の中に骨ブロックを保持し、従って交叉ピン留め用のピンまたは螺子、或いは骨のブロックを固定するための他の機械的な固定装置を必要としない骨の管孔の中に骨のブロックを固定する方法を提供することである。

【0012】本発明の他の目的は、前方十字靱帯を再構成する場合において骨用のセメントまたは骨用の膠剤を使用する新規移植固定法を提供することである。

【0013】従って本発明においては前方十字靱帯を外科的に再構成する新規方法が提供される。この方法は靱帯の一区画に連結された少なくとも一つの骨の栓子（plug、プラグ）を具備した骨-靱帯移植材をつくる過程を含んでいる。この骨の栓子は外側の面をもっている。次に患者の脛骨の中に実質的に長手方向の管孔を穿孔し、また患者の大腿骨の中に実質的に長手方向の管孔を穿孔する。脛骨の管孔および大腿骨の管孔は実質的に一直線上に並ぶように穿孔される。それぞれの骨の管孔は内側の面をもっている。次いで骨の栓子を大腿骨の管孔の中に挿入し、靱帯が大腿骨の栓子から延び大腿骨の管孔から出て脛骨の管孔の中に入るようにする。次に、骨用の膠剤またはセメントを大腿骨の管孔の中に導入し、その膠剤またはセメントが少なくとも部分的に骨の栓子の外側の面および大腿骨の管孔の内側の面と接触し、大腿骨の管孔の中で骨の栓子が固定されるようにする。

【0014】本発明のさらに他の態様においては、上記方法において骨の栓子を挿入する前に骨用の膠剤またはセメントを大腿骨の管孔の中に挿入する。

【0015】本発明のさらに他の態様においては、骨の栓子を骨の管孔の中で固定する方法が提供される。この方法においては、骨の中に骨の管孔を穿孔する。骨の栓子をつくる。膠剤またはセメントを骨の管孔の中に導入して骨の管孔の中で骨の栓子を固定する。

【0016】本発明のこれらの利点および他の利点は、添付図面を参照して行なう火気の本発明の詳細な説明から明らかになるであろう。

#### 【0017】

【好適具体化例の詳細な説明】本明細書において本発明の外科的方法の説明を行なう場合、「骨用のセメント」および「骨用の膠剤」という言葉は互換的に使用される。本明細書において「腱」という言葉は、腱および靱帯の両方を含むものとして定義される。本発明の骨-腱-骨のACL再構築外科手術は、先ず骨-腱-骨の移植材を作ることによって開始される。また、個々の患者および特定の傷害を取巻く特定の環境に依存して、単一の

骨の栓子をもった骨-腱移植材を使用することもできよう。図1から分かるように、脛骨20、大腿骨40および膝蓋腱80をもった膝蓋骨60から成る膝関節10が図示されている。本発明方法に有用な自原性の骨-腱-骨の移植材100は図1および図2に示されている。この移植材100は通常の方法で採取される。移植材100は腱の部分110に近い方の端112と遠い方の端114をもつように示されている。大腿骨の栓子120は膝蓋骨60から切り出したように示されている。この栓子120は、外側の面125、腱の部分110の遠い方の端114に連結された近い方の端130、および遠い方の端135をもつように示されている。脛骨の栓子140は脛骨20から切り出したように示され、また腱110の近い方の端112に連結された遠い方の端143をもつように示されている。この栓子140はまた外側の面150および遠い方の端155をもつように示されている。縫合材160は管孔165を通して挿入されるように示されている。

【0018】図2に示されているような骨-腱-骨の移植材100を採取した後、これは通常の方法で移植を行なう前に湿った状態で保持される。次いで、図3から分かるように、管孔を大腿骨および脛骨の中に穿孔することにより移植材100を受け入れるように患者の膝を処置する。通常的外科用の器具を使用して通常の方法で実質的に長手方向の骨の管孔を脛骨の中に穿孔する。骨の管孔200は長手方向の通路205および長手方向の軸206をもつように示されている。また骨の管孔200は第1の開口部210および第2の開口部220をもち、両方の開口部は通路205に連絡しているように示されている。さらに、脛骨の管孔250は内側の面225をもつように示されている。また大腿骨の管孔250は通常的外科用の器具および方法を用いて大腿骨の中に穿孔されているように示されている。大腿骨の管孔250は開口部260、長手方向の通路255および長手方向の軸256をもつように示されている。また大腿骨の管孔250は遠い方の端270および内側の面265をもつように示されている。長手方向の軸256は長手方向の軸206と実質的に直線状になるように示されている。次いで縫合材の管孔を大腿骨の中に穿孔し、縫合材の管孔280が脛骨の穿孔部250の長手方向の軸256と長手方向に実質的に直線状に並ぶようにする。縫合材の管孔280は内側の通路286をもっているように示されている。また管孔280は第1の開口部282および第2の開口部284を有し、管孔280の内側の通路は開口部282を通じて脛骨の穿孔部250と連絡し、また開口部284を通じて大腿骨40の外側と連絡しているように示されている。膠剤用の管孔300は或る好適具体化例においては大腿骨の管孔250の長手方向の軸256に対し実質的に横方向に向いているが、必要に応じ適当な角度をもっていることができる。膠剤用

の管孔300は第1の開口部307によって通路255と連絡し、また第2の開口部308によって大腿骨40の外部と連絡している。

【0019】管孔200、250、および280は通常整形外科用の穿孔装置を用いて通常の方法で穿孔される。まず、外科医はこの方法のために脛骨と大腿骨とを所望の位置に置く。次いで試験用のピン・ドリル350を脛骨の外側の面に向けて位置させ、開口物284から端355が大腿骨から出て管孔280が作られ、管孔200および250のための予備的な試験用の骨の孔が生じるまで、通常の外科用穿孔装置を用いて回転ドリル350により脛骨および大腿骨を通して試験用の骨の孔を穿孔する。管孔200および250は通常の同心状の外科用ドリル370（図示せず）を用いて穿孔することによりつくられる。この外科用ドリル370は穿孔端375と内部通路372をもち、通常の方法により試験用のピン穿孔機350の上に取付けられている。順次管孔200、250および280の穿孔が完了した後、試験用のピン穿孔機350と同心状の穿孔機370を管孔から引き出す。

【0020】次いで、横方向の膠剤用の管孔300を大腿骨の中に穿孔する。特に図4～7で分かるように、通常のL字型のドリル案内400を使用し横方向の管孔300の所に位置させ一直線をなすように配置する。案内400は第1および第2の脚410および430をもっているように示されている。脚410の端412の所に基台の受け424が位置している。近い方の端422および遠い方の端424をもった位置決め用の脚420は基台の受け415から上方に延びている。随時行なうことができるが必要に応じ、適当な開口部および通路をつくることによって穿孔機および他の器具を基台の受けを通して挿入し、また位置決め用の脚420の中へ通すことができる。脚430は端432およびそれに取付けられた穿孔機の受け435をもつように示され、この受けは第1の開口部436、第2の開口部437、および両方の開口部と連絡した内側の通路439をもっている。位置決め用の脚420は脛骨の孔200の中に取付けられる。

【0021】次に、遠い方の穿孔端395をもつドリル390を有する套管450をドリル案内400の開口部432を通してその中に挿入し、通常の外科用ドリルによってドリル390を回転させ膠剤用の孔を穿孔し、套管450を管孔280の中に入れる。套管450は内部通路452をもつように示されており、近い方の端開口部454は通路452と連絡し、遠い方の端開口部456も通路452に連絡している。管孔300を完全に作った後、ネジで固定された保持用のブラケット490を取り出し、脚420を通路200から引き出して膠剤用の孔280の中に套管450を残すことにより穿孔機390を取り出し、案内400を取り出す。好ましくはな

いが、套管を用いずに本発明方法を行なうことができる。また必要に応じ穿孔した後に套管450を管孔280の中に入れることができる。

【0022】次に図8～13を参照すれば、骨の管孔200および250、縫合材の管孔280、および膠剤用の管孔300を穿孔した後、外科医はそれぞれ骨の管孔200および骨の管孔250の長手方向の軸206および256が一直線をなして並ぶ位置に配置する。次に、大腿骨の栓子120に取付けられた通常の縫合材をそれぞれ脛骨の管孔200および大腿骨の管孔250の内部通路205および255に通し、さらに縫合材の管孔280に通して取り出す。次に外科医は、大腿骨の栓子が大腿骨の管孔250を通り、脛骨の栓子が脛骨の管孔200を通るようにして縫合材160を引き出す。

【0023】外科医は大腿骨の栓子120の遠い方の端135を開口部307の真下に置くように注意する。この時点において脛骨の栓子150は部分的にまたは完全に脛骨の管孔200の中に位置している。次に外科医は、図10、11および12から分かるように、骨用のセメントまたは骨用の膠剤550の塊が套管450の内部通路、膠剤の管孔300の内部を通り、最後に骨の管孔250の内部に流れ込むように、通常の注射器500を用いて骨用の膠剤または骨用のセメントを套管450の中に注入する。注射器500は膠剤550のプランジャー520を受ける胴部510および中空の針530をもっているように示されている。次に外科医は膠剤の管孔300から套管針450と注射器500を取り外し、次に縫合材160の端を引っ張って骨の栓子120を大腿骨の管孔250の中の位置に引き込み、遠い方の端135または骨の栓子125が骨の管孔250の遠い方の端270に接触するようにする。同時に膠剤550は骨の管孔250の内側の面265および栓子120の外側の面125の中および周りに広がり、骨の膠剤または骨のセメントが硬化すると、骨の栓子を適切な位置に固定する。次に縫合材160を大腿骨の栓子120から取り出すか、大腿骨に対して外側の端を切断することができる。次に脛骨の栓子140を例えば骨螺子またはピンを用いる通常の方法で骨管孔200の中に固定することができる。或いは、必要に応じ脛骨の管孔200と連絡して脛骨の中に別の横方向の膠剤用の孔を穿孔し、外科医は骨用の膠剤または骨用のセメントを同様にして脛骨の膠剤用の管孔を通して骨の管孔200の中に送り込むことができる。好ましいことではないが、管孔250の中に大腿骨の栓子120を位置させる前に外科医は骨用の膠剤の塊を大腿骨の管孔250の中に注入することができる。

【0024】図14は本発明のACL再構成法の別の具体化例を示す。図14から分かるように、この方法の過程は前記の好適具体化例の過程と同様であるが、膠剤用の管孔300を穿孔せず利用しない点が異なっている。

その代り、骨の栓子120が部分的に骨の管孔250の中に係合している場合、或いは骨の栓子120を大腿骨の管孔250の中に挿入する前に、注射器500により縫合材の管孔280を通じて膠剤550を大腿骨の管孔250の中に注入する。

【0025】図15A～Bには、本発明のACL再構築法の他の具体化例が示されている。図15A～Bにおいては、この方法の工程は本発明の好適具体化例の方法の工程と同様である。しかし、横方向の骨の管孔を穿孔するか、或いは縫合材の管孔を通して骨用の膠剤または骨用のセメントを注入する代わりに、栓子120を管孔250に導入する前に骨用の膠剤または骨用のセメント550を含む脆弱なカプセル600を大腿骨の管孔250の中に挿入する。次いで外科医は、骨の栓子が脆弱なカプセル600と係合しカプセル600の外殻610を開き、カプセル600の内部620の中に含まれた膠剤550が骨の管孔250の内側の面265および栓子120の外側の面125の周りに広がるように、縫合用の糸60を上方に引っ張る。

【0026】本発明方法は、通常の外科用器具を使用して、患者の膝または図1に例示したような体の他の部分の自原性の組織から採取した骨の栓子および靱帯並びに腱を利用することが好ましい。しかし必要に応じ、人工的な骨の栓子および腱を使用することができる。骨の栓子は、ポリ乳酸およびポリグリコル酸を含む骨代替材料、並びに磷酸三カルシウム、磷酸カルシウム、磷酸四カルシウムおよびヒドロキシアパタイトのようなバイオセラミックス、任意の共重合体、混合物またはそれらの配合物、および同等品等から成っていることができる。人工の腱および靱帯は、炭素繊維、ポリエチレンテレフタレート、ポリテトラフルオロエチレン(PTEF)、ポリプロピレンを含む腱代替材料、並びに、ポリ乳酸、ポリグリコル酸、ポリジオキサノン、ポリカーボネート、ポリカプロラクトン、およびそれらの共重合体を含む生分解性重合体、並びにそれらの組み合わせおよび同等品等から成っていることができる。

【0027】本発明方法において骨の管孔の中に骨の栓子を固定するのに用いる膠剤またはセメントの量は、硬化および固定した後骨の栓子を適切な位置に保持するのに十分な量である。その使用量は、骨の栓子の特性および種類、骨用のセメントまたは膠剤の特性と種類、骨の管孔の大きさおよび長さ、および個々の患者の特徴を含むいくつかの因子に依存する。

【0028】「接着剤」という言葉は、本明細書においては骨用の膠剤および骨用のセメントを総称的に含める場合に使用する。本発明を実施するのに使用できる骨用の膠剤には、通常の生体適合性をもった骨用の膠剤、例えばシアノアクリル酸2-オクチル等およびその同等品が含まれる。本発明を実施するのに使用できる骨用のセメントには、ポリメタクリル酸メチル等のような通常の

生体適合性をもった骨用のセメントが含まれる。骨用の膠剤および骨用のセメントは吸収性および非吸収性のいずれでも良い。

【0029】本発明方法の具体化例において使用される脆弱なカプセル600は典型的には外皮610および内部620をもった中空の胴部を有している。外皮610の内部620には骨用のセメントまたは骨用の膠剤が充填されている。外皮は典型的には脆弱な生体適合性をもった材料からつくられ、絞るか圧縮すると破壊され或いは破砕される。このような外皮の材料の例としてはゼラチン、および通常の生体吸収性および生体再吸収性の重合体材料および類似品が含まれる。

【0030】下記の実施例は本発明の原理および実施方法を代表するものであるが、本発明を限定するものではない。

【0031】

【実施例】通常の麻酔術の方法を用いて患者に麻酔をかける。患者の膝関節に対し通常の方法でACL最構成術を施すための準備を行なう。膝を切開し、大腿骨の下部、脛骨の上部、脛骨の腱および膝蓋骨の腱を露出させる。膝蓋骨、脛骨の腱および脛骨から骨-栓子-腱-骨-栓子から成る骨移植材を採取する。次いで通常の試験ピンのワイヤ・ドリルを使用して脛骨を通り大腿骨の中に入ってそこから出る管孔を穿孔し、縫合材の管孔および予備的な脛骨および大腿骨の管孔をつくる。次に、ドリル/案内ワイヤの上部で通常の同心ドリルに取り替え、通常の方法でドリルを操作して脛骨の管孔および大腿骨の管孔をつくる。次いでドリルを取り出す。次に通常のドリル案内を患者の脛骨および大腿骨に取付ける。次いで、ドリル案内、および通常の套管ドリルと套管を用いて膠剤用の横方向の管孔を大腿骨の中に穿孔し、この管孔が大腿骨の管孔と交叉して大腿骨の管孔の内部通路が横方向の膠剤の管孔と連絡するようにする。ドリルを引き出した後、套管は膠剤の管孔の適切な位置に残る。次いで外科医は、大腿骨の栓子の中に横方向の孔を開け、その中に或る長さの通常のEthibond<sup>®</sup>外科用縫合材を通す。次に外科用の縫合材を脛骨の管孔、大腿骨の管孔および縫合材の管孔に通し、縫合材の管孔から外に出して縫合材の両端が大腿骨の外側に来るようにする。次に外科医は骨-腱-骨の移植材を脛骨の管孔に引き込み、さらに大腿骨の管孔に通して大腿骨の栓子の遠い方の端面が膠剤の管孔への開口部の直ぐ近くに来るようにする。次に、外科医はシアノアクリル酸2-オクチル骨用膠剤約40ccを含む通常の注射器の針を套管に取り付け、套管を通して骨用のセメントの塊を大腿骨の管孔の中に注入し、套管を取り外す。次いで外科医は引き続き縫合材の端を引っ張り、骨の栓子の遠い方の端面が大腿骨の管孔の遠い方の端に接触し、大腿骨の管孔の内側の面の周りおよび大腿骨の栓子の外側の面の周りに骨用の膠剤の塊が広がり、骨用の栓子が骨用の膠

剤により骨の管孔の内側の面に効果的に接合するようにする。骨用の膠剤が硬化する十分な時間の間待った後、外科医は縫合材の端を切断し、通常の外科用の縫合材を用いて通常の方法で切開した組織を縫合する。次に外科医は、通常の骨用の螺子を用いて脛骨の栓子を脛骨の管孔に固定する。次いで患者の膝を動かないようにし、ACL再構成手術は完了する。

【0032】本発明の改善されたACL再構成法は数多く利点をもっている。これによって大腿骨の栓子を適切な位置に保持するための機械的な固定具を用いなくてACL再構成を行なうことができる。また、螺子およびピンのような機械的な固定具を受ける余分な骨の管孔を穿孔する必要がないので、外科手術の時間を短縮することができる。

【0033】以上、本発明をその詳細な具体化例に関して説明したが、当業界の専門家は、本発明の精神および範囲を逸脱することなくその形および詳細点に関して種々の変更を加え得ることを理解できるであろう。

【0034】本発明の主な特徴および態様は次の通りである。

【0035】1. 腱の部分に連結された少なくとも一つの骨の栓子を具備し、該栓子は外側の面を有する骨-腱移植材をつくり、患者の脛骨に第1の実質的に長手方向の骨の管孔を穿孔し、大腿骨に内側の表面をもつ第2の実質的に長手方向の骨の管孔を穿孔し、骨の栓子を大腿骨の管孔に挿入し、大腿骨の管孔に接着剤を導入し、ここで接着剤を骨の栓子の外側の面および大腿骨の骨の管孔の内側の面に少なくとも部分的に接触させるようにする過程から成る、前方十字靱帯の外科的な再構成手術を行なう方法。

【0036】2. 該骨-腱移植材は、近い方の端と遠い方の端とをもつ膝蓋骨の腱の部分、該腱の遠い方の端に取付けられた膝蓋骨の栓子、および該腱の近い方の端に取付けられた脛骨の栓子から成っている上記第1項記載の方法。

【0037】3. 接着剤は骨用の膠剤である上記第1項記載の方法。

【0038】4. 接着剤は骨用のセメントである上記第1項記載の方法。

【0039】5. 該膠剤が生体吸収性をもっている上記第3項記載の方法。

【0040】6. 該セメントが生体吸収性をもっている上記第4項記載の方法。

【0041】7. 横方向の骨の管孔を大腿骨の管孔に対して実質的に横方向に穿孔し、該横方向の管孔が大腿骨の管孔と連絡するようにする上記第1項記載の方法。

【0042】8. 該横方向の管孔を通し大腿骨の管孔の中に接着剤を導入する上記第7項記載の方法。

【0043】9. 該大腿骨の管孔は遠い方に底部をもつ盲の穿孔された孔である上記第1項記載の方法。

【0044】10. 該遠い方にある底部を通り且つ大腿骨を通して出るように、大腿骨の管孔に対して実質的に同一線上に並んだ縫合材の管孔を穿孔し、該縫合材の管孔が大腿骨の管孔と連絡するようにする上記第9項記載の方法。

【0045】11. 該縫合材の管孔を通して大腿骨の管孔に接着剤を導入する上記第10項記載の方法。

【0046】12. 骨の栓子には縫合材が取付けられている上記第10項記載の方法。

10 【0047】13. 接着剤は脆弱なカプセルを具備し、該カプセルは内部に骨の栓子を挿入する前に大腿骨の孔の中に入れられる接着剤を含む容積をもっている上記第12項記載の方法。

【0048】14. 大腿骨の栓子を挿入する前に大腿骨の管孔に接着剤を導入する上記第1項記載の方法。

【0049】15. さらに、脛骨の管孔の中に脛骨の栓子を固定する過程を含む上記第1項記載の方法。

【0050】16. 骨の栓子は自原性の骨から成っている上記第1項記載の方法。

20 【0051】17. 骨の栓子は人工の骨代替材料から成っている上記第1項記載の方法。

【0052】18. 腱は人工の腱代替材料から成っている上記第1項記載の方法。

【0053】19. 膠剤はシアノアクリル酸2-オクチルから成る上記第3項記載の方法。

【0054】20. セメントはポリメタクリル酸メチルから成る上記第4項記載の方法。

30 【0055】21. 外側の面をもった骨の栓子をつくり、内側の面をもった骨の管孔を穿孔し、該骨の栓子を該骨の管孔に挿入し、該骨の管孔に接着剤を導入し、ここで接着剤を骨の栓子の外側の面および大腿骨の骨の管孔の内側の面に少なくとも部分的に接触させるようにする過程から成る、骨の栓子を骨の管孔の中で固定させる方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】骨-腱-骨の移植材を採取する前の人の膝部分。膝蓋骨、膝蓋骨の腱および脛骨の上の移植材の輪郭は破線で示されている。

40 【図2】採取した後の骨-腱-骨の移植材。大腿骨に挿入される骨の栓子には縫合材が取付けられている。

【図3】試験用のドリルを用いて縫合材の管孔を含む膝関節の脛骨および大腿骨の中に一連の試験用の孔を穿孔した後、および試験用のドリルの上に通常の同心ドリルを取り付け脛骨および大腿骨の管孔を穿孔した後の膝部分。試験用のドリルは膝の適切な位置に示されているが、同心ドリルは示されていない。

50 【図4】脛骨および大腿骨の管孔を穿孔した後の図3Aの膝関節。膝にドリル案内が取付けられているのが示されている。また横方向の膠剤の管孔を穿孔するのに用いられる套管および套管用のドリルも示されている。



11

【図5】大腿骨の管孔に連絡するように大腿骨の中に穿孔された横方向の膠剤用の管孔。

【図6】横方向の膠剤用の管孔が穿孔され、ドリルが引き出された後の膝部分。

【図7】ドリル案内上の取り外し可能な鉗子。これは、套管を膠剤用の管孔の中の適切な場所に残すことができるようにするためドリルを案内を膝から引き出す前に、取り外される。

【図8】ドリル案内が取り出された膝部分。また膠剤用の管孔の中に挿入された套管が示されている。套管の遠い方の端は大腿骨の管孔へと延びている。

【図9】大腿骨の栓子に取付けられた縫合材を引っ張ることにより大腿骨および脛骨に据え付けられた移植材。

【図10】骨の管孔の中の適切な場所に位置した脛骨および大腿骨の移植材。骨用の膠剤は、皮下注射用の針を用いて膠剤を套管に注入することにより、横方向の膠剤の孔を通り大腿骨の管孔の中の套管に導入され、大腿骨の栓子を固定する。

【図11】套管の中に入れられた注射針を通して注入された大腿骨の栓子の頂部と大腿骨の管孔の遠い方の端との間にある大腿骨の管孔中の膠剤の塊。

【図12】大腿骨の栓子を適切な位置に置く前の、大腿\*

12

\* 骨の管孔の中の大腿骨の栓子の頂部にある膠剤の塊。

【図13】大腿骨の栓子を適切な位置に引き張り、大腿骨の栓子および大腿骨の管孔の周りに膠剤が広がった後の移植材の部分的断面図。

【図14】大腿骨の管孔と連絡した大腿骨の中にある遠い方の縫合材の孔を通して大腿骨の中に接着剤を導入し、大腿骨の栓子を固定する本発明の他の具体化例を示す図。

【図15】骨用の膠剤が脆弱なカプセル中に含まれており、大腿骨の栓子を据え付ける前にこのカプセルを大腿骨の孔の中に導入し、大腿骨の栓子が適切な位置に引き込まれた時にカプセルを破碎し、膠剤をカプセルから出し、骨の栓子および大腿骨の管孔の内側の面と接触させる本発明の他の具体化例の図。

【符号の説明】

100 移植材

110 腱の部分

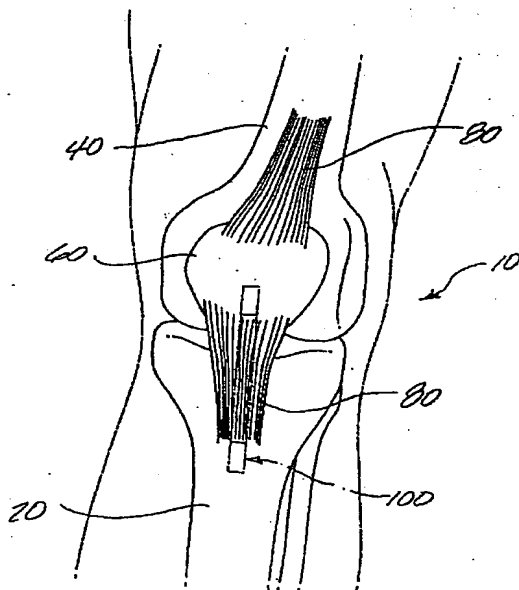
112 端

140 栓子

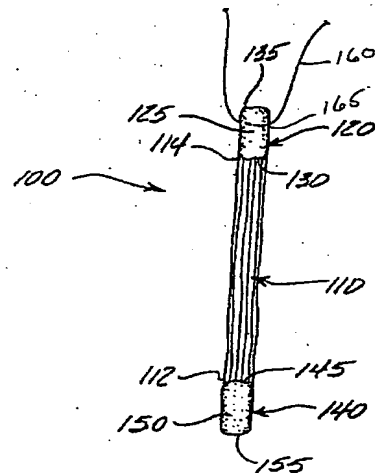
160 縫合材

165 管孔

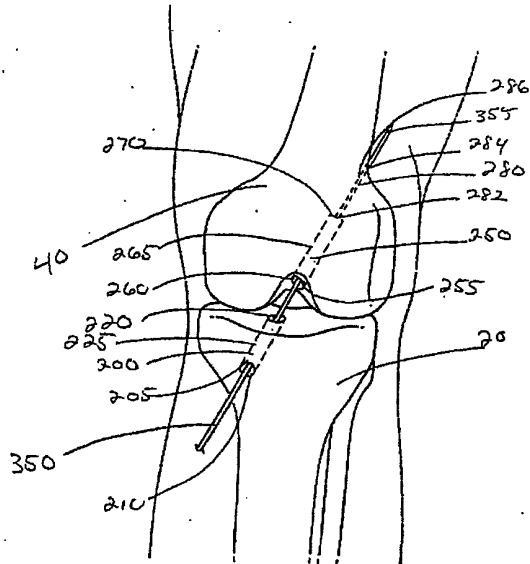
【図1】



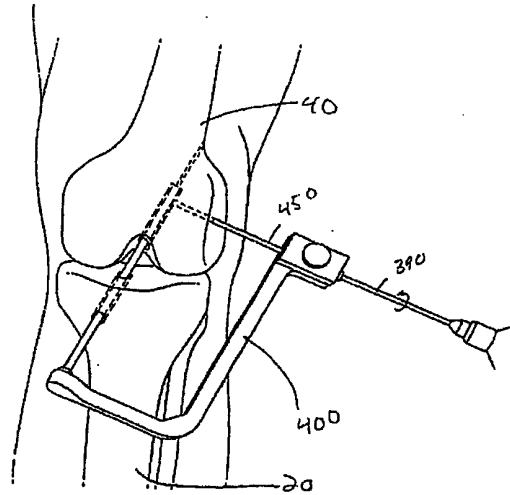
【図2】



【図3】

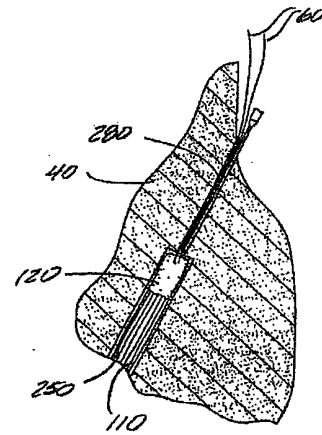
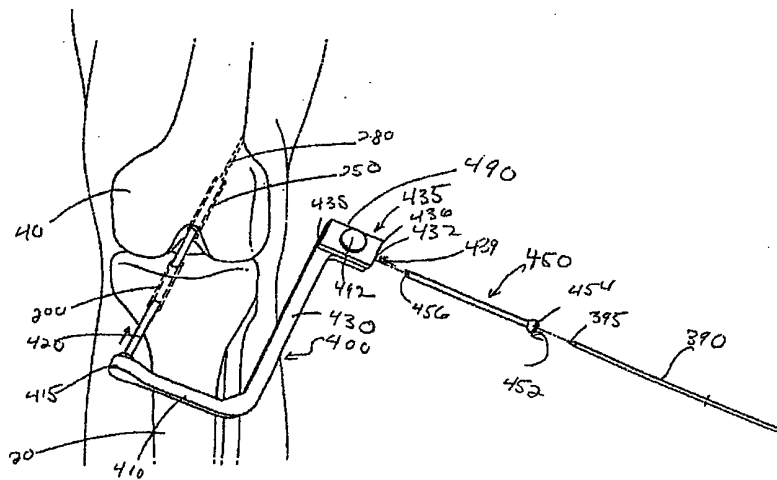


【図5】

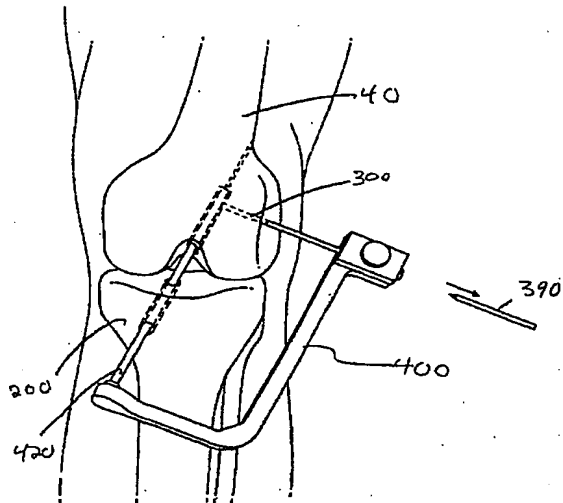


【図14】

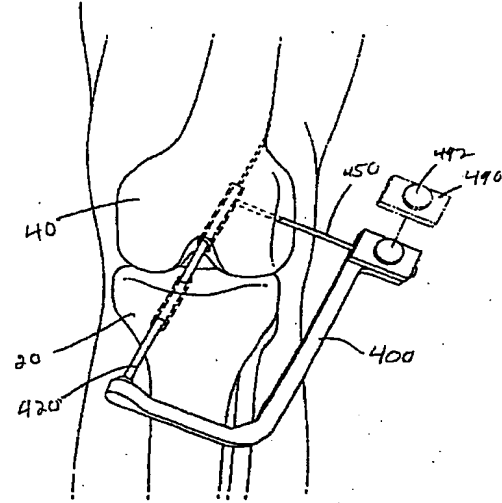
【図4】



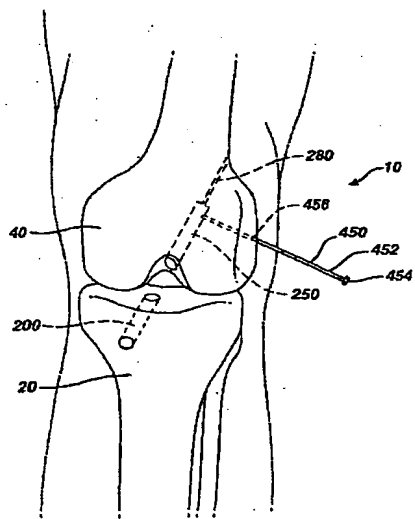
【図6】



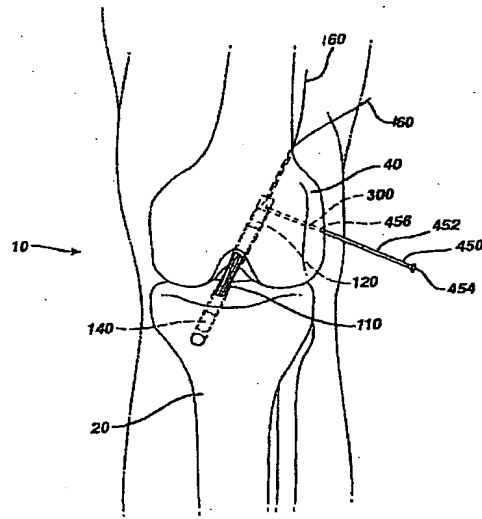
【図7】



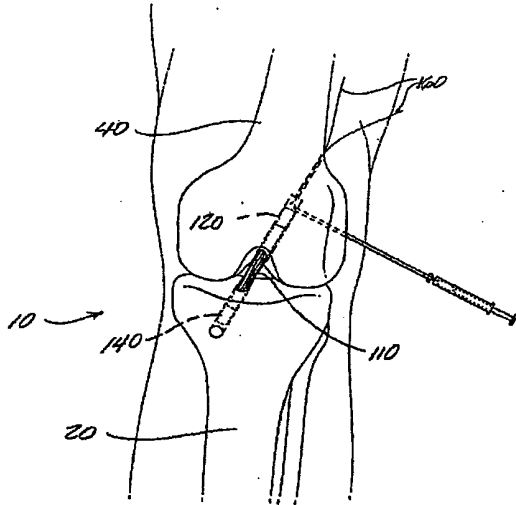
【図8】



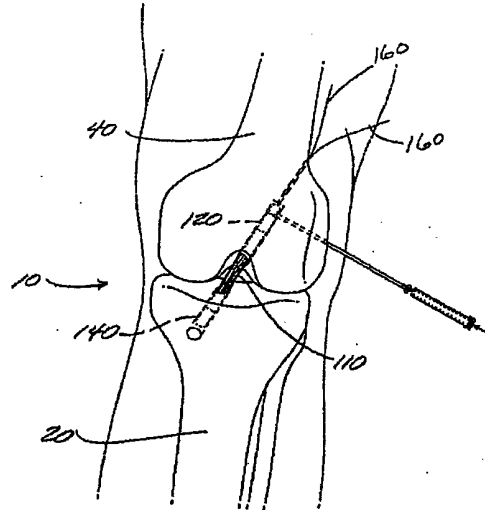
【図9】



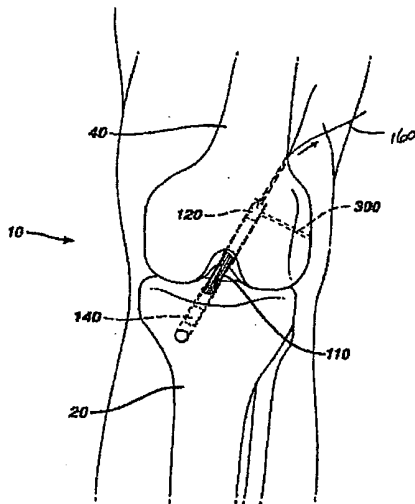
【図10】



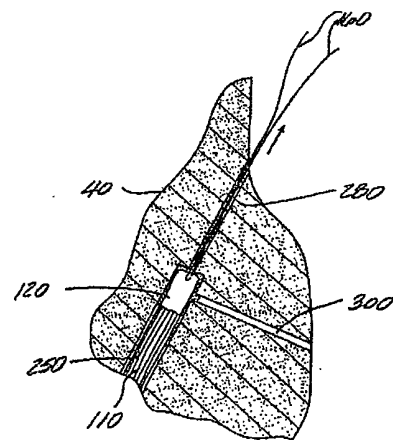
【図11】



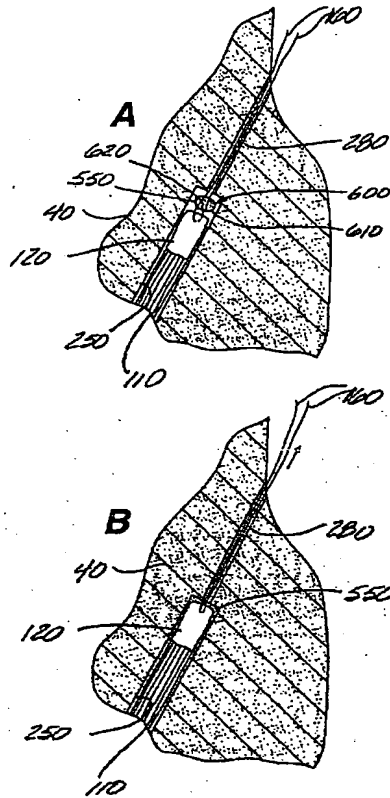
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 イジ・ブルカー  
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01778ウ  
エイランド・リンレイン6

(72)発明者 スチーブン・エム・ボウマン  
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01770シ  
ヤーボーン・ウッドランドストリート26

(72)発明者 グレゴリー・ウイツティカー  
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02180ス  
トーンハム・ラスティクロード21

Fターム(参考) 4C097 AA03 AA21 BB01 CC01 CC04

THIS PAGE BLANK (USPTO)